

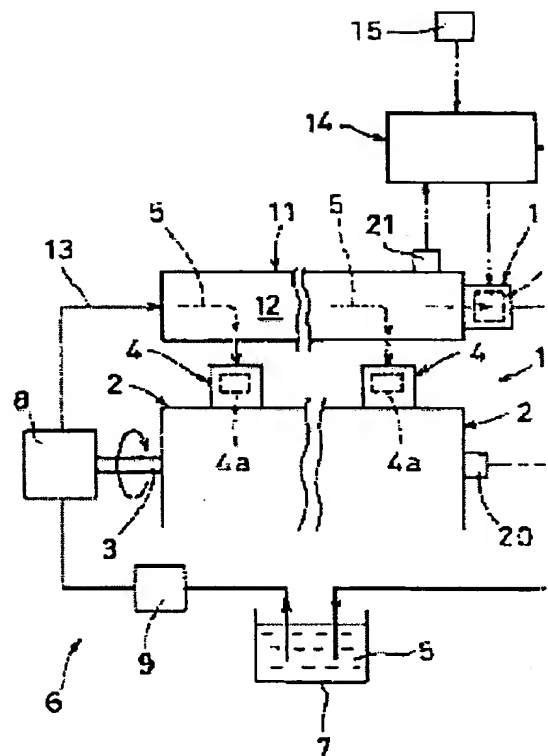
**FUEL PRESSURE CONTROL DEVICE FOR INJECTION FUEL SUPPLYING TYPE ENG**

**Patent number:** JP7279728  
**Publication date:** 1995-10-27  
**Inventor:** ISHIBASHI MITSUYOSHI; others: 01  
**Applicant:** YAMAHA MOTOR CO LTD  
**Classification:**  
- international: F02D41/32; F02M51/02; F02M69/00  
- european:  
**Application number:** JP19940097989 19940411  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP7279728**

**PURPOSE:**To suppress excessive fuel consumption and improve engine performance by improving measuring accuracy of injection fuel by means of a fuel injection valve.

**CONSTITUTION:**A fuel injection valve 4 is operated for receiving pressurized fuel 5 discharged from a fuel pump 8 through a fuel supply passage 11 and injecting the fuel 5 intermittently into a cylinder 2. An escape valve 17 is arranged for communicating the fuel supply passage 11 with its outside. Fuel pressure in the fuel supply passage 11 can be adjusted to be a specified value by intermittently opening the escape valve 17. The escape valve 17 is opened by at least once in each cycle of intermittent fuel injection by means of the fuel injection valve 4.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-279728

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/32	A			
F 0 2 M 51/02				
69/00	3 4 0 R			
			F 0 2 M 51/ 02	S

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-97939

(22) 出願日 平成6年(1994)4月11日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 石橋 三由

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 伊藤 健

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

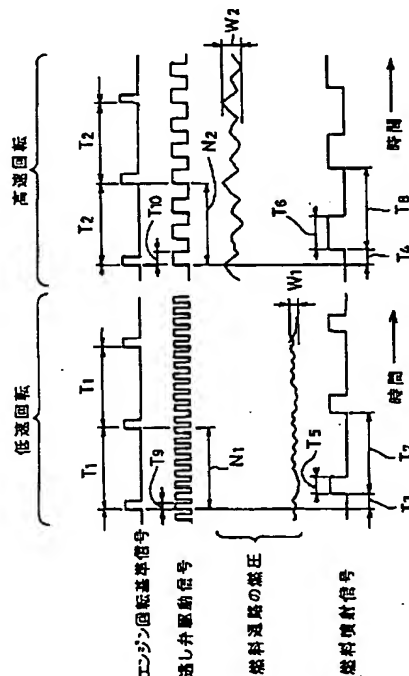
(74) 代理人 弁理士 澤田 忠雄

(54) 【発明の名称】 噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置

(57) 【要約】

【目的】 燃料噴射弁における噴射燃料の計量精度を向上させて、燃料の無駄な消費を抑制すると共に、エンジン性能を向上させる。

【構成】 燃料ポンプ8から吐出された加圧燃料5を燃料供給通路11を通し受け入れてこの燃料5を間欠的に気筒2内に噴射させる燃料噴射弁4を設ける。上記燃料供給通路11をこれの外部に連通可能とさせる逃し弁17を設ける。この逃し弁17の間欠的な開弁で上記燃料供給通路11の燃圧を所定圧に調整可能とする。上記燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける上記逃し弁17の開弁回数を1回以上にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料ポンプから吐出された加圧燃料を燃料供給通路を通し受け入れてこの燃料を間欠的に気筒内に噴射させる燃料噴射弁を設け、一方、上記燃料供給通路をこれの外部に連通可能とさせる逃し弁を設け、この逃し弁の間欠的な開弁で上記燃料供給通路の燃圧を所定圧に調整可能とした噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置において、

上記燃料噴射弁による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける上記逃し弁の開弁回数を1回以上にした噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置。

【請求項2】 燃料噴射弁による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁の開弁回数を、エンジンの低速回転から高速回転になるに従い少なくさせた請求項1に記載の噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置。

【請求項3】 燃料噴射弁による燃料噴射と、逃し弁の開弁とを互いに同期させた請求項1、もしくは2に記載の噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置。

【請求項4】 逃し弁の各開弁時間を互いにほぼ同じとした請求項1から3のうちいずれか1つに記載の噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、加圧燃料を燃料噴射弁により、適宜間欠的に噴射させて気筒内に供給するようにした噴射燃料供給式エンジンに関するものであって、上記加圧燃料の燃圧を所定圧に調整制御する燃圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 噴射燃料供給式エンジンでは、通常、燃料タンクからの燃料を加圧して吐出する燃料ポンプが設けられ、かつ、この燃料ポンプから吐出された加圧燃料を燃料供給通路を通し受け入れて、この燃料を適宜間欠的に気筒内に噴射させる燃料噴射弁が設けられている。

【0003】 更に、上記燃料噴射弁による噴射燃料の量をそれぞれ所定量にさせるため、上記燃料供給通路の燃圧の「圧力変動幅」があまり大きくならないよう、この燃圧を調整制御する燃圧制御装置が設けられている。

【0004】 この燃圧制御装置は、上記燃料供給通路をこれの外部である上記燃料タンクに連通可能とさせる逃し弁を備えている。

【0005】 そして、上記燃料供給通路は、これに上記燃料ポンプから加圧燃料が供給されることにより、上記燃料噴射による燃料の減少にかかわらず、燃圧が高くなろうとするが、その一方、上記逃し弁が自動制御により間欠的に開弁させられることにより、上記燃料供給通路の燃料が上記燃料タンクに戻されて、上記燃圧の「圧力変動幅」があまり大きくならないこととされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来構

成では、第1に、逃し弁の開弁のサイクルは、燃料噴射弁による燃料噴射のサイクルよりも長くされており、このため、燃圧の「圧力変動幅」を小さくする上で十分とはいえず、よって、この燃圧の大きさに従って増減する噴射燃料の量にばらつきが生じ易く、このようなことから、燃料噴射弁における噴射燃料の計量精度の点で改善の余地が残されている。

【0007】 また、第2に、燃料噴射弁による燃料噴射時期にかかわらずに、逃し弁が開弁して、燃圧が調整されるようになっており、このため、例えば、「圧力変動幅」におけるほぼ最高圧のときに燃料噴射が開弁して燃料噴射したときと、同上「圧力変動幅」におけるほぼ最低圧のときに燃料噴射弁が開弁して燃料噴射したときとは、燃料噴射量に極めて大きいばらつきが生じ、よって、この点でも、噴射燃料の計量精度の点で改善の余地が残されている。

【0008】 そして、上記したように噴射燃料の計量精度が低下すると、燃料が無駄に消費され、かつ、エンジン性能が低下するという問題を生じる。

【0009】 そこで、上記問題点に鑑み、逃し弁の開弁時間を短くして、その分、この逃し弁の開弁回数を多くし、燃圧の「圧力変動幅」を小さくさせることが考えられる。

【0010】 しかし、逃し弁の開弁時間を単に短くすると、弁体の慣性力などに基づく逃し弁の特性により、その開弁開始から閉弁終了に至る逃し弁の「開閉動作」が不安定となって、この場合にも、同上計量精度が損なわれるという問題がある。

【0011】

【発明の目的】 この発明は、上記のような事情に注目してなされたもので、燃料噴射弁における噴射燃料の計量精度を向上させて、燃料の無駄な消費を抑制すると共に、エンジン性能を向上させることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためのこの発明の噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置は、燃料ポンプ8から吐出された加圧燃料5を燃料供給通路11を通し受け入れてこの燃料5を間欠的に気筒2内に噴射させる燃料噴射弁4を設け、一方、上記燃料供給通路11をこれの外部に連通可能とさせる逃し弁17を設け、この逃し弁17の間欠的な開弁で上記燃料供給通路11の燃圧を所定圧に調整可能とした場合において、上記燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける上記逃し弁17の開弁回数を1回以上にしたものである。

【0013】 上記の場合、燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁17の開弁回数を、エンジン1の低速回転から高速回転になるに従い少なくさせてもよい。

【0014】 また、燃料噴射弁4による燃料噴射と、逃

し弁17の開弁とを互いに同期させてもよい。

【0015】また、逃し弁17の各開弁時間を互いにほぼ同じとしてもよい。

【0016】

【作用】上記構成による作用は次の如くである。

【0017】図1と図2において、燃料噴射弁4に燃料5を供給する燃料供給通路11には、燃料ポンプ8から加圧燃料5が供給されて燃圧が高められる一方、この燃圧が高くなり過ぎないように逃し弁17が間欠的に開弁させられて、上記燃料供給通路11の燃料5が間欠的にその外部に逃がされるようになっている。

【0018】ところで、従来では、燃料噴射弁4による燃料噴射の回数に比べて逃し弁17の開弁回数が少なく、よって、燃圧の「圧力変動幅」が大きくなって、上記噴射燃料の量に大きなばらつきが生じるおそれがあったが、この発明によれば、燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁17の開弁回数（図1において、低速では $N_1$ 、高速では $N_2$ ）を1回以上としてあり、このため、逃し弁17の開弁回数が従来よりも増えた分、上記燃料供給通路11における燃圧の「圧力変動幅」（図1において、低速では $W_1$ 、高速では $W_2$ ）が従来に比べて小さくなる。よって、燃圧の大きさに従って増減する噴射燃料の量にばらつきの生じることが抑制され、燃料噴射弁4における噴射燃料の計量精度が向上する。

【0019】上記の場合、燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁17の開弁回数を、エンジン1の低速回転から高速回転になるに従い少なくさせてもよい。

【0020】即ち、図1において、エンジン1が高速回転になると、その分、燃料噴射弁4による燃料噴射のサイクルの時間 $T$ は短くなる。このため、上記サイクルにおける逃し弁17の開弁回数 $N_2$ があまり多いと、それぞれの開弁時間 $T_{10}$ が極めて短くなる。しかし、このように逃し弁17の開弁時間 $T_{10}$ があまりに短いと、この逃し弁17の特性により、その開弁開始から開弁終了に至る逃し弁17の「開閉動作」が不安定となって、燃料噴射弁4における噴射燃料の計量精度が損なわれる。

【0021】そこで、上記したように燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁17の開弁回数を、エンジン1の低速回転から高速回転になるに従い少なくさせてもよく、このようにすれば、高速回転であっても、上記サイクルにおける逃し弁17の開弁回数 $N_2$ が少ない分、この開弁時間 $T_{10}$ を長くできてこの時間 $T_{10}$ があまりに短くなることが防止される。よって、逃し弁17の「開閉動作」が安定して、噴射燃料の計量精度が向上する。

【0022】また、図9で示すように、燃料噴射弁4による燃料噴射と、逃し弁17の開弁とを互いに同期させ

てもよい。

【0023】このようにすれば、燃料供給通路11に燃料ポンプ8から加圧燃料5が供給される一方、逃し弁17の間欠的な開弁により上記燃料供給通路11からその外部に燃料5が逃がされることにより、同上燃料供給通路11の燃圧は常に高低変動するが、上記逃し弁17の開弁による燃圧の低下の経時的な条件が、各燃料噴射時において、互いにほぼ同じとなる。

【0024】よって、燃料噴射弁4の各燃料噴射時における燃圧を互いにほぼ同じにできることから、噴射燃料の量を、各噴射毎に互いにほぼ同じにでき、もって、噴射燃料の計量精度がより向上する。

【0025】また、図12で示すように、逃し弁17の各開弁時間を互いにほぼ同じとしてもよい。

【0026】このようにした場合において、上記逃し弁17の開弁時間（図12中、 $T_9$ 、 $T_{10}$ ）を、逃し弁17の「開閉動作」が不安定になる直前の最短時間とすれば、開弁のサイクル毎に開弁時間を単にある長い目の時間に設定することに比べて、上記逃し弁17の開弁回数をより多くさせることができる。

【0027】よって、噴射燃料の計量精度が上記逃し弁17の特性に原因して損なわれるという不都合を回避しながら、燃圧の「圧力変動幅」（図12中、 $W_1$ 、 $W_2$ ）をより小さくして、噴射燃料の量を、各噴射毎に互いにほぼ同じにでき、この結果、噴射燃料の計量精度がより向上する。

【0028】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面により説明する。

【0029】（実施例1）

【0030】図1から図5は、実施例1を示している。

【0031】図2と図3において、符号1は内燃機関であるエンジン1で、これは2サイクル、4サイクルのいずれかである。

【0032】上記エンジン1は複数の気筒2を有している。これら各気筒2によって駆動される共通のクランク軸3が設けられ、このクランク軸3に被駆動体が連動するように連結され、つまり、上記クランク軸3が出力軸となっている。上記各気筒2にはそれぞれ燃料噴射弁4が取り付けられている。これら各燃料噴射弁4はそれぞれ電磁弁4aを有し、これら各電磁弁4aの電氣的なオン、オフで、上記燃料噴射弁4が開弁、もしくは閉弁するようになっている。

【0033】上記各燃料噴射弁4に加圧燃料5を供給する燃料供給装置6が設けられている。この燃料供給装置6は燃料5を溜める燃料タンク7と、この燃料タンク7からの燃料5を受け入れて、これを加圧し吐出する燃料ポンプ8とを備えている。この燃料ポンプ8はトロコイド式で、上記クランク軸3に連結されて連動する。このため、エンジン1が低速回転で駆動して、クランク軸3

が低速回転するときには、上記燃料ポンプ8からの燃料5の吐出量は少なく、同上エンジン1が高速回転で駆動して、クランク軸3が高速回転するときには、上記燃料ポンプ8からの燃料5の吐出量は多くなる。また、上記燃料タンク7から燃料ポンプ8に至る間に低圧ポンプ9が介設され、上記燃料ポンプ8からの燃料5の吐出圧が十分高くされている。

【0034】上記燃料ポンプ8の吐出口を上記各燃料噴射弁4の受入口に連通させる燃料供給通路11が設けられている。この燃料供給通路11は、上記各燃料噴射弁4の近傍に設けられてこれら各燃料噴射弁4に連通する蓄圧室12と、上記燃料ポンプ8の吐出口から上記蓄圧室12に連通する導入通路13とで構成されている。

【0035】図2中、符号14は電子的なエンジン制御装置で、このエンジン制御装置14に上記燃料噴射弁4の電磁弁4aが電気的に接続されている。

【0036】また、エンジン1の負荷を検出する負荷検出手段15が設けられている。この負荷検出手段15は例えばスロットル開度の開度検出センサなどで構成され、この負荷検出手段15の検出信号が上記エンジン制御装置14に入力される。この入力に基づき、上記エンジン制御装置14により、上記燃料噴射弁4が間欠的に開弁させられる。この開弁は、2サイクルエンジン（もしくは4サイクルエンジン）ではクランク軸3の1回転（もしくは2回転）につき1回行われ、この開弁で、前記したように燃料ポンプ8により燃料噴射弁4に供給された燃料5が、各気筒2内に所定時間噴射され、燃焼に供される。

【0037】上記燃料供給通路11の特に蓄圧室12における燃料5の燃圧の「圧力変動幅」が小さく収まるよう調整制御する燃圧制御装置16が設けられている。

【0038】上記燃圧制御装置16は上記蓄圧室12をこの外部に連通可能とさせる逃し弁17と、この逃し弁17を上記燃料タンク7に連通させる戻し通路18とを備えている。上記逃し弁17は電磁弁17aを有し、この電磁弁17aの電気的なオン、オフで上記逃し弁17が開弁、もしくは閉弁するようになっている。

【0039】上記エンジン1（クランク軸3）の回転数を検出する回転数センサである回転数検出手段20が設けられている。また、上記蓄圧室12内の燃料5の燃圧を検出する圧力センサである燃圧検出手段21が設けられている。

【0040】上記負荷検出手段15、回転数検出手段20、および燃圧検出手段21の各検出信号を入力して、上記逃し弁17を間欠的に開弁させる電子的な燃圧制御装置本体23が設けられ、この燃圧制御装置本体23は上記エンジン制御装置14の一部を構成している。上記燃圧制御装置本体23は上記各検出信号を入力して演算処理をする演算処理手段25と、目標燃圧値を決定する目標燃圧値決定手段26と、逃し弁17の開弁、閉弁の

条件を決定する電磁弁開閉条件決定手段27と、同上逃し弁17の開弁、閉弁を制御する電磁弁開閉制御手段28とで構成されている。

【0041】図1から図5において、図4は燃圧制御装置本体23のフローチャートを示し、図中（P-1）～（P-11）はプログラムの各ステップを示している。

【0042】特に、図4において、上記燃圧制御装置本体23の電源がオンされると（P-1）、まず、初期化が行われる（P-2）。次に、エンジン1が駆動し始めると（P-3）、負荷検出手段15によってエンジン1の負荷が検出され（P-4）、かつ、回転数検出手段20によってエンジン1（クランク軸3）の回転数が検出される（P-5）。これらの両検出信号を入力した演算処理手段25を介し、目標燃圧値決定手段26により、図5の第1マップが検索される（P-6）。

【0043】上記第1マップは上記目標燃圧値決定手段26にプログラムされている。この第1マップによれば、エンジン1の負荷が大きくなるに従い、かつ、エンジン1が高速回転になるに従って、目標燃圧値がほぼ大きくなることとされている。

【0044】そして、前記した負荷検出手段15と回転数検出手段20の各検出信号に基づき、上記目標燃圧値決定手段26の上記第1マップにより目標燃圧値が決定される（P-7）。一方、上記燃圧検出手段21により燃料供給通路11の蓄圧室12の燃圧が検出される（P-8）。

【0045】次に、上記（P-7）で決定された目標燃圧値と、上記（P-8）で検出された検出燃圧値とが演算処理手段25により比較される（P-9）。この比較において、上記検出燃圧値が目標燃圧値よりも大きければ、電磁弁開閉制御手段28により逃し弁17が開弁させられる（P-10）。すると、燃料供給通路11の燃料5が上記逃し弁17を通過して上記燃料供給通路11の外部に逃がされ、燃料供給通路11の燃圧が低下し始める。なお、上記のように逃がされた燃料5は戻し通路18を通過して燃料タンク7に戻される。

【0046】また、上記（P-9）の比較において、上記検出燃圧値が目標燃圧値よりも小さければ、電磁弁開閉制御手段28により逃し弁17が開弁させられる（P-11）。すると、燃料供給通路11の燃料5が上記逃し弁17を通過して上記燃料供給通路11の外部に逃がされることが阻止されるため、燃料ポンプ8から供給される加圧燃料5によって燃料供給通路11の燃圧が上昇し始める。

【0047】以下、上記（P-9）～（P-11）が繰り返されて、燃料供給通路11の燃圧が所定の「圧力変動幅」に収められる。

【0048】図1において、クランク軸3の1回転毎に、かつ、ある一定のクランク角のときに、前記回転数検出手段20によりパルス信号であるエンジン回転基準

信号が演算処理手段25に入力されるようになっており、つまり、このエンジン回転基準信号の1サイクルの時間（低速では $T_1$ 、高速では $T_2$ ）は、2サイクルエンジンでは、クランク軸3の1回転の時間（4サイクルエンジンではクランク軸3の2回転の時間）に一致する。この場合、低速における1サイクルの時間 $T_1$ よりも、高速における1サイクルの時間は短く、例えば、 $T_1 = 5T_2$ 等である。

【0049】上記エンジン回転基準信号の演算処理手段25への入力と、負荷検出手段15、回転数検出手段20、および燃圧検出手段21等の各検出信号とにより、上記エンジン制御装置14によって、上記エンジン回転基準信号の演算処理手段25への入力から、ある時間（低速では $T_3$ 、高速では $T_4$ ）後に燃料噴射信号が前記燃料噴射弁4に出力され、かつ、この際、各燃料噴射弁4の開弁時間、つまり、燃料噴射時間（低速では $T_5$ 、高速では $T_6$ ）が定められ、この間、燃料5が各気筒2内に噴射される。

【0050】上記燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルの時間（低速では $T_7$ 、高速では $T_8$ ）は、上記エンジン回転基準信号のサイクルの時間（低速では $T_1$ 、高速では $T_2$ ）にはほぼ一致する。

【0051】上記燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける上記逃し弁17の開弁回数（低速では $N_1$ 、高速では $N_2$ ）が1回以上となるよう、前記図5で示したマップの設定がなされている。また、このときの逃し弁17の開弁時間（低速では $T_9$ 、高速では $T_{10}$ ）は、電磁弁開閉制御手段28から出力される逃し弁駆動信号によって決定される。

【0052】上記のように、燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁17の開弁回数（低速では $N_1$ 、高速では $N_2$ ）は1回以上とされているため、逃し弁17の開弁回数が従来よりも増えた分、上記燃料供給通路11における燃圧の「圧力変動幅」（低速では $W_1$ 、高速では $W_2$ ）が従来に比べて小さくなる。よって、その分、燃圧の大きさに従って増減する噴射燃料の量にばらつきが生じることが抑制され、燃料噴射弁4における噴射燃料の計量精度が向上する。

【0053】上記の場合、燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁17の開弁回数は、エンジン1の低速回転から高速回転になるに従い少なくなっており、つまり、低速回転での開弁回数が $N_1$ 、高速回転での開弁回数が $N_2$ で、 $N_1 > N_2$ とされている。

【0054】即ち、図1において、エンジン1が高速回転になると、その分、燃料噴射弁4による燃料噴射のサイクルの時間 $T_8$ は短くなる。このため、上記サイクルにおける逃し弁17の開弁回数 $N_2$ があまり多いと、それぞれの開弁時間 $T_{10}$ が極めて短くなる。しかし、このように逃し弁17の開弁時間 $T_{10}$ があまりに短いと、こ

の逃し弁17の特性により、その開弁開始から開弁終了に至る逃し弁17の「開閉動作」が不安定となって、燃料噴射弁4による噴射燃料の計量精度が損なわれる。

【0055】そこで、上記したように燃料噴射弁4による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁17の開弁回数を、エンジン1の低速回転から高速回転になるに従い少なくしてあり、このため、高速回転であっても、上記サイクルにおける逃し弁17の開弁回数 $N_2$ が少ない分、この開弁時間 $T_{10}$ があまりに短くなることを防止し、このようにして、逃し弁17の「開閉動作」を安定させ、噴射燃料の計量精度を向上させている。

【0056】以下の各図は、実施例2と実施例3とを示している。これら実施例は前記実施例1と構成、作用において多くの点で共通しているため、これら共通するものについては図面に共通の符号を付してその説明を省略し、異なる点につき主に説明する。

【0057】（実施例2）

【0058】図6から図9は、実施例2を示している。

【0059】図6は燃圧制御装置本体23のフローチャートを示し、（P-1）～（P-18）はプログラムの各ステップを示している。なお、（P-1）～（P-8）は、前記実施例1と同じである。

【0060】（P-7）において決定された目標燃圧値と、回転数検出手段20の検出信号とにより、図7の第2マップが検索される（P-12）。

【0061】上記第2マップは上記演算処理手段25にプログラムされている。この第2マップによれば、エンジン1が高速回転になるに従い、かつ、上記（P-7）で決定された目標燃圧値が大きくなるに従って、逃し弁17の開弁時間が長くなることとされている。

【0062】一方、上記（P-8）で検出された検出燃圧値により、電磁弁開閉制御手段28によって逃し弁17の開弁時間が補正される（P-13）。

【0063】そして、上記（P-12）における第2マップの検索と、（P-13）における補正とにより、逃し弁17の開弁時間が決定される（P-14）。

【0064】上記（P-4）において検出されたエンジン1の負荷と、（P-5）において検出されたエンジン1（クランク軸3）の回転数の各検出信号を入力した演算処理手段25を介し、電磁弁開閉制御手段28により、図8の第3マップが検索される（P-15）。

【0065】上記第3マップは上記電磁弁開閉制御手段28にプログラムされている。この第3マップによれば、エンジン1の負荷が大きくなるに従い、かつ、エンジン1が高速回転になるに従い、逃し弁17の開弁タイミングが早くなることとされている。

【0066】一方、上記（P-8）で検出された検出燃圧値により、電磁弁開閉制御手段28によって逃し弁17の開弁タイミングが補正される（P-16）。

【0067】そして、上記（P-15）における第3マ

ップの検索と、(P-16)における補正とにより、逃し弁17の開弁タイミングが決定される(P-17)。

【0068】次に、上記(P-14)で決定された開弁時間と、(P-17)で決定された開弁タイミングとにより、電磁弁開閉制御手段28が逃し弁17に駆動信号が出力され、逃し弁17の開弁、閉弁が繰り返される(P-18)。

【0069】図9において、符号 $T_{11}$ は実施例1の $T_1$ 、 $T_2$ に対応し、 $T_{12}$ は実施例1の $T_3$ 、 $T_4$ に対応し、 $T_{13}$ は実施例1の $T_5$ に対応し、 $T_{14}$ は実施例1の $T_7$ に対応し、 $T_{15}$ は実施例1の $T_9$ 、 $T_{10}$ に対応している。また、 $N_3$ は実施例1の $N_1$ 、 $N_2$ に対応し、 $W_3$ は実施例1の $W_1$ 、 $W_2$ に対応している。

【0070】ただし、この実施例では、燃料噴射の1サイクルにおける逃し弁17の開弁回数が、エンジン1の低速、高速のいずれにおいても一定となるよう燃圧制御装置本体23によって制御され、図例では、3回とされている。なお、上記開弁回数は1回でもよく、2回、もしくは4回以上でもよい。

【0071】また、燃料噴射弁4による燃料噴射と、逃し弁17の開弁とが互いに同期するよう同上燃圧制御装置本体23によって制御されている。より詳しくは、電磁弁開閉制御手段28により、エンジン回転基準信号の入力と同時に逃し弁17が開弁させられ、このときからある一定時間 $T_{12}$ 遅れて、燃料噴射弁4が開弁させられるようになっている。

【0072】この実施例によれば、燃料供給通路11に燃料ポンプ8から加圧燃料5が供給される一方、逃し弁17の間欠的な開弁により上記燃料供給通路11からその外部に燃料5が逃がされて、同上燃料供給通路11の燃圧は常に高低変動するが、上記逃し弁17の開弁による燃圧の低下の経時的な条件が、各燃料噴射時において、互いにほぼ同じとなる。

【0073】よって、燃料噴射弁4の各燃料噴射時における燃圧が互いにほぼ同じとなることから、噴射燃料の量が、各噴射毎に互いにほぼ同じとされ、もって、噴射燃料の計量精度がより向上させられている。

【0074】(実施例3)

【0075】図10から図12は、実施例3を示している。

【0076】図10は燃圧制御装置本体23のフローチャートを示し(P-1)～(P-22)はプログラムの各ステップを示している。なお、(P-1)～(P-8)は前記実施例1と同じである。

【0077】(P-7)において決定された目標燃圧値と、回転数検出手段20の検出信号とにより、図11の第4マップが検索される(P-19)。

【0078】上記第4マップは、逃し弁17の各開弁時間が互いにほぼ同じであることを前提条件として、上記演算処理手段25にプログラムされている。この第4マ

ップによれば、エンジン1が高速回転になるに従い、かつ、上記(P-7)で決定された目標燃圧値が大きくなるに従って、逃し弁17の開弁のサイクルの時間が長くなるとされている。

【0079】一方、上記(P-8)で検出された検出燃圧値により、電磁弁開閉制御手段28によって逃し弁17の開弁のサイクルの時間が補正される(P-20)。

【0080】そして、上記(P-19)における第4マップの検索と、(P-20)における補正とにより、逃し弁17の開弁のサイクルの時間が決定される(P-21)。この決定により、電磁弁開閉制御手段28から逃し弁17に駆動信号が出力され、逃し弁17の開弁、閉弁が繰り返される(P-22)。

【0081】図12において、逃し弁17の開弁時間( $T_{16}$ 、 $T_{17}$ )はエンジン1の低速、高速のいずれにおいても一定とされ、逃し弁17の開弁のサイクルの時間(低速では $T_{16}$ 、高速では $T_{17}$ )が、上記図10と、図11に基づき説明したように可変とされている。

【0082】この実施例によれば、上記逃し弁17の開弁時間( $T_9$ 、 $T_{10}$ )を、逃し弁17の「開閉動作」が不安定になる直前の最短時間とし、開弁のサイクル毎の開弁時間が単に長くないようにし、その分、上記逃し弁17の開弁回数をより多くしてある。

【0083】よって、噴射燃料の計量精度が上記逃し弁17の特性に原因して損なわれるという不都合を回避しながら、燃圧の「圧力変動幅」( $W_1$ 、 $W_2$ )をより小さくして、噴射燃料の量が、各噴射毎に互いにほぼ同じにされており、これにより、燃料噴射弁4における噴射燃料の計量精度がより向上させられている。

【0084】

【発明の効果】この発明によれば、燃料ポンプから吐出された加圧燃料を燃料供給通路を通し受け入れてこの燃料を間欠的に気筒内に噴射させる燃料噴射弁を設け、一方、上記燃料供給通路をこれの外部に連通可能とさせる逃し弁を設け、この逃し弁の間欠的な開弁で上記燃料供給通路の燃圧を所定圧に調整可能とした噴射燃料供給式エンジンにおける燃圧制御装置において、上記燃料噴射弁による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける上記逃し弁の開弁回数を1回以上にしている。

【0085】このため、逃し弁の開弁回数が従来よりも増える分、上記燃料供給通路における燃圧の「圧力変動幅」が従来に比べて小さくなる。よって、燃圧の大きさに従って増減する噴射燃料の量にばらつきの生じることが抑制され、燃料噴射弁における噴射燃料の計量精度が向上する。

【0086】この結果、燃料の無駄な消費が抑制され、かつ、適正量の燃料が気筒内に供給されることによって、エンジン性能が向上する。

【0087】上記の場合、燃料噴射弁による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁の開弁回数を、エン



ジンの低速回転から高速回転になるに従い少なくさせてもよい。

【0088】即ち、エンジンが高速回転になると、その分、燃料噴射のサイクルの時間は短くなる。このため、上記サイクルにおける逃し弁の開弁回数があまり多いと、それぞれの開弁時間が極めて短くなる。しかし、このように逃し弁の開弁時間があまりに短いと、この逃し弁の特性により、その開弁開始から閉弁終了に至る逃し弁の「開閉弁動作」が不安定となって、燃料噴射弁における噴射燃料の計量精度が損なわれる。

【0089】そこで、上記したように燃料噴射弁による間欠的な燃料噴射の各サイクルにおける逃し弁の開弁回数を、エンジンの低速回転から高速回転になるに従い少なくさせてもよく、このようにすれば、高速回転であっても、上記サイクルにおける逃し弁の開弁回数が少ない分、この開弁時間を長くできてこの時間があまりに短くなることが防止される。よって、逃し弁の「開閉弁動作」が安定して、噴射燃料の計量精度が向上する。

【0090】また、燃料噴射弁による燃料噴射と、逃し弁の開弁とを互いに同期させてもよい。

【0091】このようにすれば、燃料供給通路に燃料ポンプから加圧燃料が供給される一方、逃し弁の間欠的な開弁により上記燃料供給通路からその外部に燃料が逃がされることにより、同上燃料供給通路の燃圧は常に高低変動するが、上記逃し弁の開弁による燃圧の低下の経時的な条件が、各燃料噴射時において、互いにほぼ同じとなる。

【0092】よって、燃料噴射弁の各燃料噴射時における燃圧を互いにほぼ同じにできることから、噴射燃料の量を、各噴射毎に互いにほぼ同じにでき、もって、噴射燃料の計量精度がより向上する。

【0093】また、逃し弁の各開弁時間を互いにほぼ同じとしてもよい。

【0094】このようにした場合において、上記逃し弁の開弁時間を、逃し弁の「開閉弁動作」が不安定になる直前の最短時間とすれば、開弁のサイクル毎の開弁時間を単にある長い目の時間に設定することに比べて、上記逃し弁の開弁回数をより多くさせることができる。

【0095】よって、噴射燃料の計量精度が上記逃し弁の特性に原因して損なわれるという不都合を回避しながら

ら、燃圧の「圧力変動幅」をより小さくして、噴射燃料の量を、各噴射毎に互いにほぼ同じにでき、燃料噴射弁における噴射燃料の計量精度がより向上する。よって、上記計量精度の向上により、燃料の無駄な消費がより確実に防止されると共に、エンジン性能がより確実に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で、タイムチャートを示す図である。

【図2】実施例1で、全体線図である。

10 【図3】実施例1で、電気ブロック図である。

【図4】実施例1で、燃圧制御装置本体のフローチャート図である。

【図5】実施例1で、第1マップ図である。

【図6】実施例2で、図4に相当する図である。

【図7】実施例2で、第2マップ図である。

【図8】実施例2で、第3マップ図である。

【図9】実施例2で、図1に相当する図である。

【図10】実施例3で、図4に相当する図である。

【図11】実施例3で、第4マップ図である。

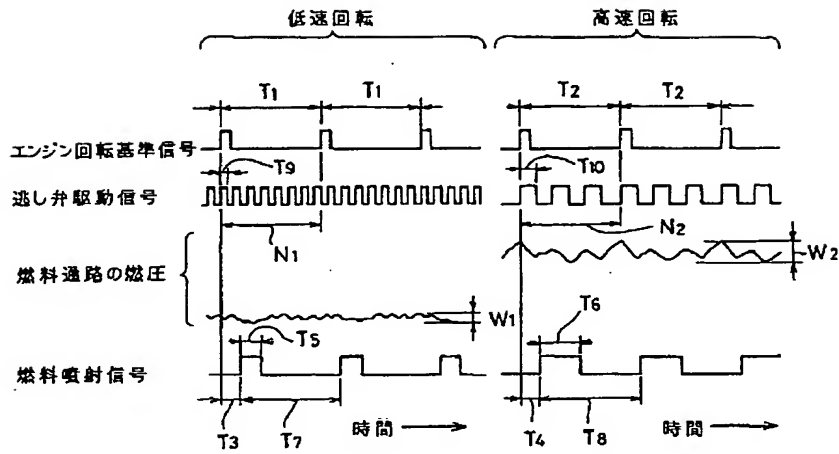
20 【図12】実施例3で、図1に相当する図である。

【符号の説明】

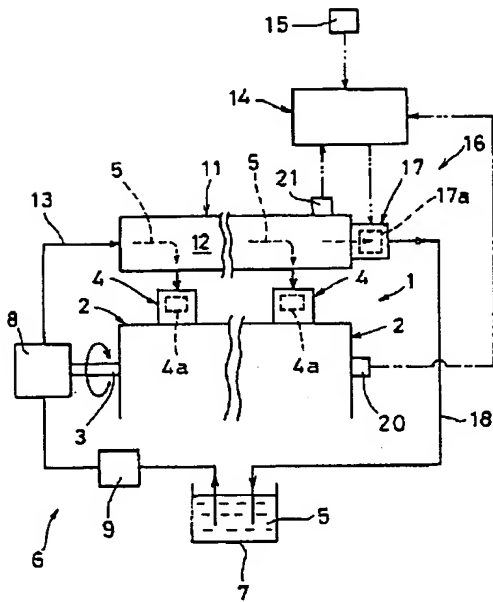
- |      |          |
|------|----------|
| 1    | エンジン     |
| 2    | 気筒       |
| 3    | クランク軸    |
| 4    | 燃料噴射弁    |
| 4 a  | 電磁弁      |
| 5    | 燃料       |
| 6    | 燃料供給装置   |
| 7    | 燃料タンク    |
| 8    | 燃料ポンプ    |
| 11   | 燃料供給通路   |
| 14   | エンジン制御装置 |
| 15   | 負荷検出手段   |
| 16   | 燃圧制御装置   |
| 17   | 逃し弁      |
| 17 a | 電磁弁      |
| 18   | 戻し通路     |
| 20   | 回転数検出手段  |
| 21   | 燃圧検出手段   |
| 23   | 燃圧制御装置本体 |



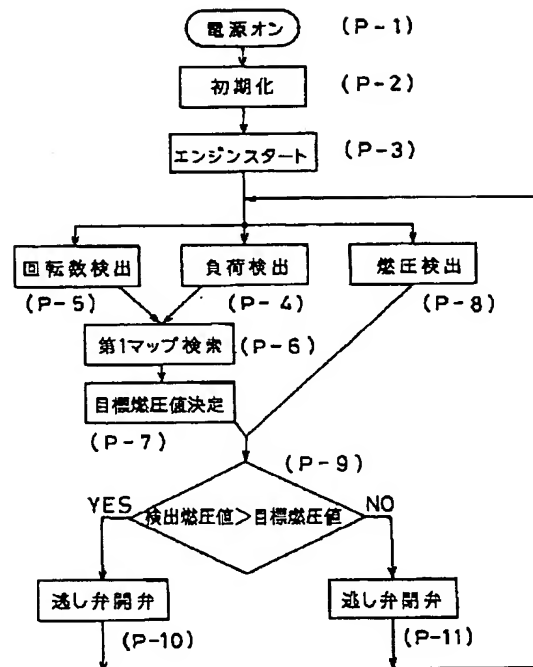
【図1】



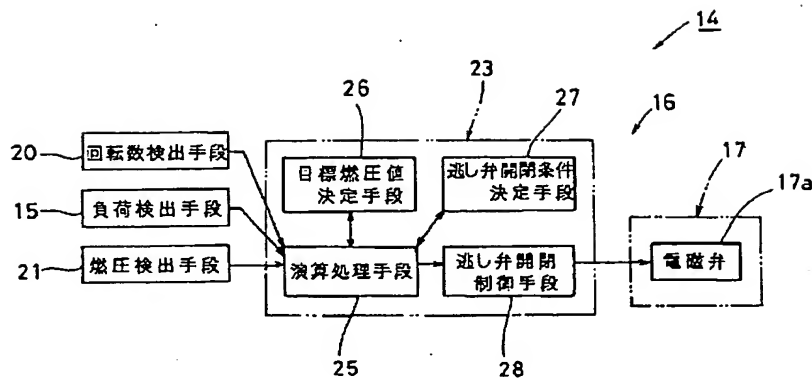
【図2】



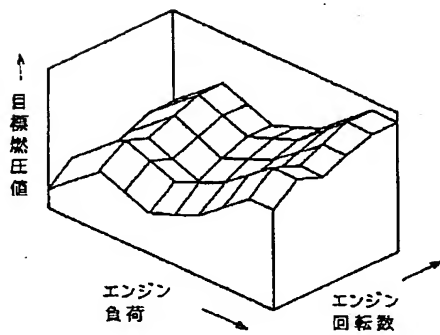
【図4】



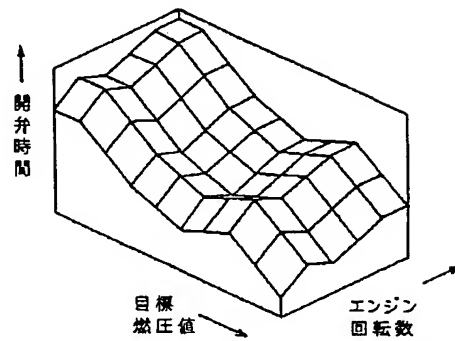
【図3】



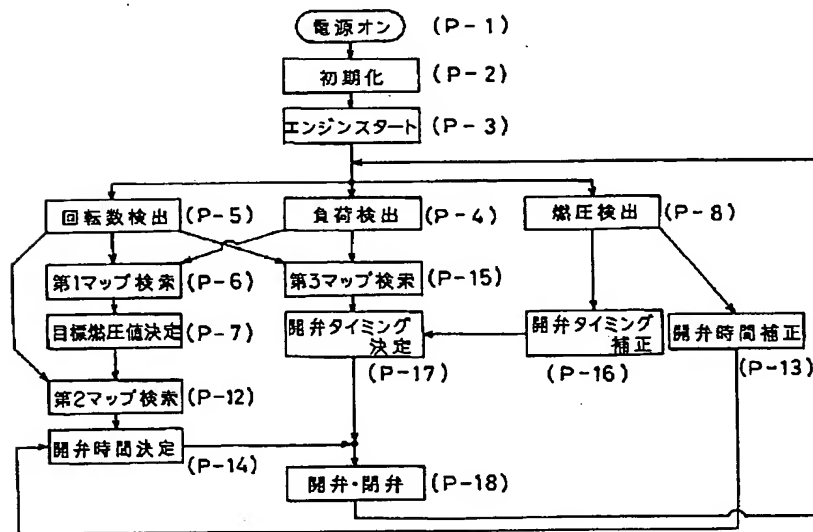
【図5】



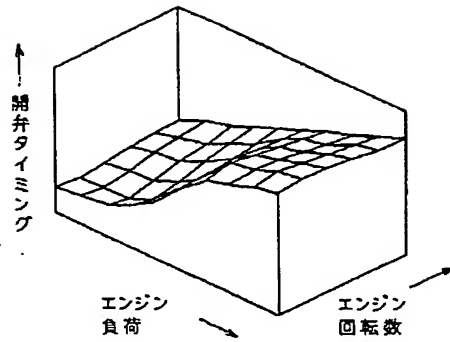
【図7】



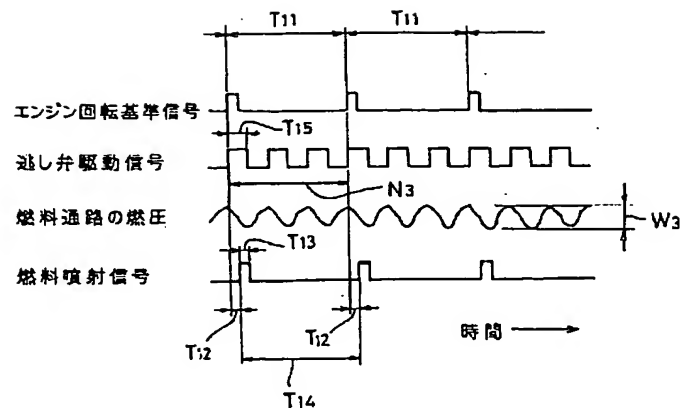
【図6】



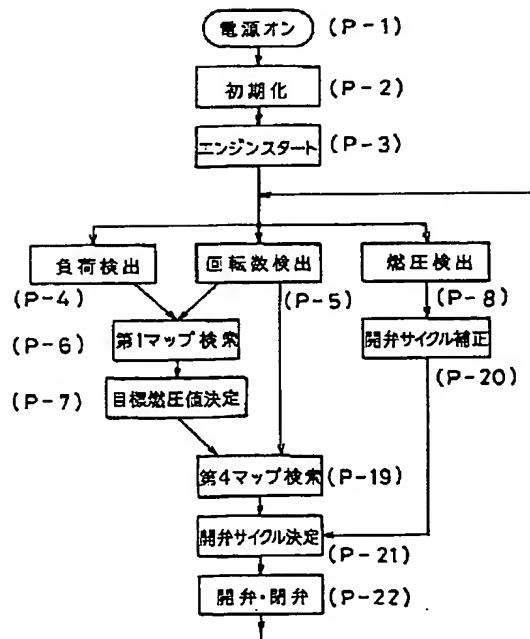
【図8】



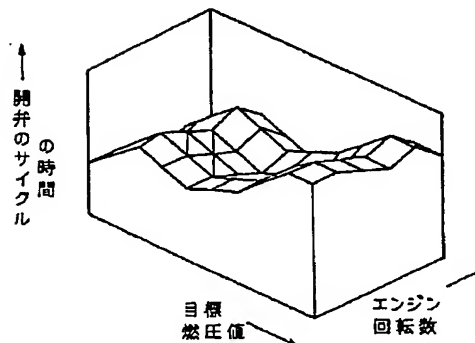
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

